

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ボルト、ナット等のねじ部材1と、その頭部2の裏面側に配置される座金3とからなり、前記頭部2の裏面の円周方向に沿って頭部突起4が突接され、前記座金3の表面の円周方向に沿って前記頭部突起4と噛み合い可能な座金突起5が突接され、座金3の裏面の円周方向に沿って食込み突起6が突設されてなるねじの緩み止装置において、前記座金突起5が頭部突起4より鈍角な山形に形成され、且つ数個の頭部突起4に対して1個の割合で突設されてなることを特徴とするねじの緩み止装置。

【請求項2】 前記座金突起5のうち締め付け方向手前側の締付斜面10が、締め付け方向先方側の緩止め斜面11より緩やかな斜面に形成されてなることを特徴とする請求項1のねじの緩み止装置。

【請求項3】 座金3の裏面の食込み突起6が頭部突起4より鈍角な山形に形成され、且つ数個の頭部突起4に対して1個の割合で突設されてなることを特徴とする請求項1又は請求項2の緩み止装置。

【請求項4】 座金3の裏面の食込み突起6のうち締め付け方向先方側の締付斜面14が締め付け方向手前側の緩止め斜面15より緩やかな斜面に形成されてなることを特徴とする請求項3のねじの緩み止装置。

【請求項5】 ボルト、ナット等のねじ部材1と、その頭部2の裏面側に配置される座金3とからなり、前記頭部2の裏面の円周方向に沿って頭部突起4が突接され、前記座金3の表面の円周方向に沿って前記頭部突起4と噛み合い可能な座金突起5が突接され、座金3の裏面の円周方向に沿って食込み突起6が突設されてなるねじの緩み止装置において、前記頭部突起4が座金突起5より鈍角な山形に形成され、且つ数個の座金突起5に対して1個の割合で突設されてなることを特徴とするねじの緩み止装置。

【請求項6】 頭部突起4のうち締め付け方向先方側の締付斜面12が締め付け方向後方側の緩止め斜面13より緩やかな斜面に形成されてなることを特徴とする請求項5のねじの緩み止装置。

【請求項7】 座金3の裏面の食込み突起6が、頭部突起4より鋭角な山形に形成され、且つ1個の頭部突起4に対して数個の割合で突設されてなることを特徴とする請求項5又は請求項6の緩み止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はボルト、ナット、鉚等のねじ部材の締め付け後の緩みを防止できるようにしたねじの緩み止装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ねじの緩み止装置として従来は昭和59年実用新案登録第54774号公報に掲載の考案（以

(2)

特開平6-341420

2

下考案1と記す）、昭和82年実用新案登録第89515号公報に掲載の考案（以下考案2と記す）等があった。

【0003】これらのうち考案1は図9(a)の様に、考案2は図10(a)の様に、夫々ねじ部材Aの頭部Bの裏面C側に座金Dが取付けられ、頭部Bの裏面Cにねじの締め付け時の回転方向（図中の矢印a方向）に向って上り勾配の斜面とした鋸歯状の頭部突起Eが設けられ、座金Dの表面に前記頭部突起Eと噛み合う鋸歯状の座金突起Fが設けられ、両突起E、Fは締め付け方向へは空転自由であるが、反対方向には相互に噛み合って回転が規制されてねじ部材Aの緩みが防止されるようにしてある。

【0004】前記考案1では図9(b)の様に、座金Dの裏面の中心線X-Xより右半分に、ねじ部材Aにより座金Dが締付けられると締付け対象物Gに食込む食込み突起Hが設けられ、左半分には座金Dの逆方向への回転を規制してその緩みを防止する緩止め突起Iが設けられている。

【0005】前記考案2では図10(b)の様に、座金Dの裏面に、ねじ部材Aにより座金Dが締付けられると取付け材Gに食込む食込み突起Hと、座金Dの逆方向への回転を規制してその緩みを防止する緩止め突起Iとを隣設して一対として複数対設けられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記考案1、2の緩み止め装置では、ねじ部材Aの頭部Bの裏面Cにねじの締め付け時の回転方向に向って上り勾配の斜面とした鋸歯状の頭部突起Eが形成され、座金Dの表面に前記頭部突起Eと噛み合う鋸歯状の座金突起Fが形成されているので、一旦両者を締め付ければ両突起E、Fの垂直面が相互に噛み合ってねじ部材Aの緩みが防止されるが、ねじ部材Aの頭部Bと座金Dとの夫々に複雑な形状の突起を多岐形成しなければならないので製造コストが高くなってしまいう問題がある。この緩み止め装置では、また前記のように突起E、Fの垂直面同士が係止するため、締め付けを行った後にねじ部材Aの頭部Bを回転させてねじ部材Aを取付け材Gから取外す場合、相互に噛み合っている両突起E、Fの係合を無理に解除すると両突起E、Fが破損することがあり、繰り返し使用することができないという問題もあった。

【0007】本発明の目的は、構造が簡単で且つ組立も容易で、更には製造コストの安いねじの緩み止装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のうち請求項1のねじの緩み止装置は図1～5に示されるように、ボルト、ナット等のねじ部材1と、その頭部2の裏面側に配置される座金3とからなり、前記頭部2の裏面の円周方向に沿って頭部突起4が突接され、前記座金3の表面の

3

円周方向に沿って前記頭部突起4と噛み合い可能な座金突起5が突設され、座金3の裏面の円周方向に沿って食込み突起6が突設されてなるねじの緩み止装置において、前記座金突起5が頭部突起4より鈍角な山形に形成され、且つ数個の頭部突起4に対して1個の割合で突設されてなることを特徴とするものである。

【0009】本発明のうち請求項2のねじの緩み止装置は図7に示されるように、前記座金突起5のうち締め付け方向手前側の締付斜面10が、締め付け方向先方側の緩止め斜面11より緩やかな斜面に形成されてなることを特徴とするものである。

【0010】本発明のうち請求項3のねじの緩み止装置は、座金3の裏面の食込み突起6が頭部突起4より鈍角な山形に形成され、且つ数個の頭部突起4に対して1個の割合で突設されてなることを特徴とするものである。

【0011】本発明のうち請求項4のねじの緩み止装置は図7に示されるように、座金3の裏面の食込み突起6のうち締め付け方向先方側の締付斜面14が締め付け方向手前側の緩止め斜面15より緩やかな斜面に形成されてなることを特徴とするものである。

【0012】本発明のうち請求項5のねじの緩み止装置は図6に示されるように、ボルト、ナット等のねじ部材1と、その頭部2の裏面側に配置される座金3とからなり、前記頭部2の裏面の円周方向に沿って頭部突起4が突設され、前記座金3の表面の円周方向に沿って前記頭部突起4と噛み合い可能な座金突起5が突設され、座金3の裏面の円周方向に沿って食込み突起6が突設されてなるねじの緩み止装置において、前記頭部突起4が座金突起5より鈍角な山形に形成され、且つ数個の座金突起5に対して1個の割合で突設されてなることを特徴とするものである。

【0013】本発明のうち請求項6のねじの緩み止装置は図8に示されるように、頭部突起4のうち締め付け方向先方側の締付斜面12が締め付け方向後方側の緩止め斜面13より緩やかな斜面に形成されてなることを特徴とするものである。

【0014】本発明のうち請求項7のねじの緩み止装置は図8に示されるように、座金3の裏面の食込み突起6が、頭部突起4より鋭角な山形に形成され、且つ1個の頭部突起4に対して数個の割合で突設されてなることを特徴とするものである。

【0015】

【作用】本発明のうち請求項1のねじの緩み止装置では、座金突起5が頭部突起4より鈍角な山形に形成されているため、ねじ部材1の頭部2を回転させてねじ部材1を締付け対象物15に締め付けていくと、座金突起5の先端が隣り合う2つの頭部突起4間の谷間に係止され、その2つの頭部突起4を外側に押し広げるようにしてその谷間に食い込む。この結果、ねじ部材1の回転方

(3)

特開平6-341420

4

向への抵抗力が強まり、同ねじ部材1が緩みにくくなる。また、座金突起5が数個の頭部突起4に対して1個の割合で突設されているため、ねじ部材1の締め付け時に、座金突起5と頭部突起4とによる摩擦抵抗があまり大きくならず締付けが楽である。更に、前記座金突起5と頭部突起4との密着は、締付後に振動が加わると座金突起5がより一層谷間に食い込むので座金突起5と頭部突起4との係止が更に強固なものになり、振動の激しい締付け対象物15に取り付けてもねじが緩まない。

【0016】本発明のうち請求項2のねじの緩み止装置では、座金突起5のうち締め付け方向手前側の締付斜面10が、締め付け方向先方側の緩止め斜面11より緩やかな斜面に形成されているため、ねじ締め付け時の摩擦抵抗は少なく、ねじ緩め時の摩擦抵抗は大きくなり、ねじが締付け易く、しかも緩みにくいものとなる。また座金突起5の締付斜面10の傾斜が緩やかであるため締付け時に同斜面10と頭部突起4との摩擦で発生するノイズが穏やか(静か)なものとなる。

【0017】本発明のうち請求項3のねじの緩み止装置では、座金3の裏面の食込み突起6が頭部突起4より鈍角な山形に形成され、且つ数個の頭部突起4に対して1個の割合で突設されているため、同座金3を裏表逆にしても食込み突起6が座金突起5と同じように頭部突起4と噛み合わせるため、座金3をねじ部材1に取り付ける際に同座金3の裏表を気にしなくて済み、組立が簡単になる。

【0018】本発明のうち請求項4のねじの緩み止装置では、座金3の裏面の食込み突起6のうち締め付け方向先方側の締付斜面14が締め付け方向手前側の緩止め斜面15より緩やかな斜面に形成されているため、座金3を裏表逆にした際に、食込み突起6が請求項2の座金突起5と同じように頭部突起4と噛み合わされて、ねじ締め付け時の摩擦抵抗は少なく、緩め時の摩擦抵抗は大きくなり、ねじが締付け易く緩みにくいものとなる。

【0019】本発明のうち請求項5のねじの緩み止装置では、頭部突起4が座金突起5より鈍角な山形に形成されているため、ねじ部材1の頭部2を回転させてねじ部材1を締付け対象物15に締め付けていくと、頭部突起4の先端が隣り合う2つの座金突起5間の谷間に係止され、その2つの座金突起5を外側に押し広げるようにしてその谷間に食い込む。この結果、ねじ部材1の回転方向への抵抗力が強まり、同ねじ部材1が緩みにくくなる。また、頭部突起4が数個の座金突起5に対して1個の割合で突設されているため、ねじ部材1の締め付け時に、頭部突起4と座金突起5とによる摩擦抵抗があまり大きくならず締付けが楽である。更に、前記頭部突起4と座金突起5との密着は、締付後に振動が加わると頭部突起4がより一層谷間に食い込むので頭部突起4と座金突起5との係止が更に強固なものになり、振動の激しい締付け対象物15に取り付けてもねじが緩まない。

5

【0020】本発明のうち請求項8のねじの緩み止装置では、頭部突起4のうち締め付け方向先方側の締付斜面12が締め付け方向後方側の緩止め斜面13より緩やかな斜面に形成されているため、ねじ締め付け時の摩擦抵抗は少なく、緩め時の摩擦抵抗は大きくなり、ねじが締付け易く、しかも緩みにくいものとなる。また頭部突起4の締付斜面12の傾斜が緩やかであるため締付け時に同斜面12と座金突起5との摩擦で発生するノイズが緩やか（静か）なものとなる。

【0021】本発明のうち請求項7のねじの緩み止装置では、座金3の裏面に形成される食込み突起6が、表面に形成される座金突起4と同じく、頭部突起4より鋭角な山形に形成されており、同座金3を裏表逆にしても食込み突起6が座金突起5と同じように頭部突起4と噛み合わせるので問題なく使用でき、座金3をねじ部材1に取り付ける際に同座金3の裏表を気にしなくて済み、組立が簡単になる。

【0022】また本発明のねじの緩み止装置では、ねじ部材1の頭部2にスパナとか適宜の工具により締付け方向と反対方向に一定の力を加えれば、締付けを緩めることができる。しかも一旦緩めた後にねじ部材1を再度締付ければ元通りに締付けることができ、しかも元通り緩みにくくなる。

【0023】

【実施例1】図1～3は本発明のねじの緩み止装置の第一の実施例であり、同実施例はねじ部材1がボルトの場合であり、金属製のねじ部材1の頭部2の裏面側には金属製の座金3が取り付けられている。この座金3は図3に示すねじ部材1のねじを転造する前のねじ素材材20に緩く被せた後、同ねじ素材材20にねじ21（図1）を圧造し、しかもこのねじ12の外径を座金3の内径より大きくすることにより、ねじ素材材20から抜けないようにし、しかも、ねじ素材材20のうちねじ12の切られていない根元部分22で上下にスライドできるようにしてある。

【0024】前記ねじ部材1の頭部2の裏面には図1、2に示す様に、その円周方向に沿って山形の頭部突起4が連続して突設されている。各頭部突起4は、締め付け方向（図1、2中の矢印方向）後方側の締付斜面13と締め付け方向前方側の緩止め斜面12とが同じ傾斜角度を有する二等辺三角形になっており、同頭部突起4の突起先端の角度θは60度にしてある。

【0025】前記座金3の表面には、その円周方向に沿って前記頭部突起4より鈍角な山形の座金突起5が均等な間隔（120度毎に）を空けて3つ突設されている。各座金突起5は、締め付け方向手前側の締付斜面10と締め付け方向先方側の緩止め斜面11とが同じ傾斜角度を有する二等辺三角形になっており、同座金突起5の突起先端の角度φは頭部突起4の60度に対して90度と大きくしてある。なお、この座金突起5は焼き入れて

(4)

特開平6-341420

6

硬度を高めて前記頭部突起4に食込み易くしたり、或は座金3をねじ部材1より硬い素材で形成して頭部突起4に食込み易くすると、座金突起5と頭部突起4との密着性がより高まり、緩み止め効果が高まる。

【0026】また、前記座金3の裏面の円周方向には食込み突起6が3つ突設されている。この食込み突起6は形状、突設位置共に前記座金突起5と全く同じに形成されており、図3のねじ部材1のねじを転造する前のねじ素材材20に座金3を被せる際、座金3の裏表を気にすることなく組立ができる様にしている（組立作業が容易になり生産性が向上する）。なお、前記食込み突起6の形状及び突設数は前記座金突起5と違ってても良いが、その場合は座金3をねじ部材1に取り付ける際に座金3の裏表をチェックしなければならないので組立が面倒になる。

【0027】

【実施例2】図4に示す実施例は、ねじ部材1がナットの場合である。この場合も金属製のねじ部材1の頭部2の裏面側に、図1の場合と同様に金属製の座金3を抜けるようにし、かつしてある。

【0028】そして、図4の頭部2の裏面にも山形の頭部突起4が形成され、それらの形状、数等を図1の頭部突起4と同じにしてある。

【0029】また、図4の座金3もその表面に座金突起5が、裏面に食込み突起6が形成されており、それらも図1の座金突起5、食込み突起6と同じにしてある。

【0030】

【実施例3】図5の実施例は、ねじ部材1がゴルフシューズの底の場合である。この場合も金属製のねじ素材材20の根元部分22に座金3を緩く嵌合し、同根元部分22の外周に形成されている現状の嵌合凹部24に、座金3の嵌合孔の内周の突出部25を圧入して同座金3が抜けないようにしてある。

【0031】また、図1、図4の場合と同様に、頭部2の裏面3に頭部突起4が形成され、座金3の表面に座金突起5が、その裏面に食込み突起6が形成されている。図5の締付け対象物15は靴底であり、その締付け対象物15内に予め埋込んである受治具26にねじ部材1のねじ21をねじ込んで締付けるようにしてある。

【0032】

【実施例4】図6に示す実施例は実施例1と同様にねじ部材1がナットの場合である。この場合も金属製のねじ部材1の頭部2の裏面側に、図1の場合と同様に金属製の座金3を抜けるようにし、かつしてある。

【0033】前記ねじ部材1の頭部2の裏面には、その円周方向に沿って山形の頭部突起4が均等な間隔（120度毎に）を空けて3つ突設されている。各頭部突起4は、締め付け方向（図8中の矢印方向）後方の締付斜面13と締め付け方向前方の緩止め斜面12とが同じ傾斜角度を有する二等辺三角形になっており、同頭部突起4

7

の突起先端の角度 θ は90度にしてある。

【0034】前記座金3の表面には、その円周方向に沿って前記頭部突起4より鋭角な山形の座金突起5が連続して突設されている。各座金突起5は、締め付け方向手前側の締付斜面10と締め付け方向先方側の緩止め斜面11とが同じ傾斜角度を有する二等辺三角形になっており、同座金突起5の突起先端の角度 ϕ は頭部突起4の90度に対して60度と小さくしてある。なおこの場合、前記頭部突起4は焼き入れして硬度を高めて座金突起5に食込み易くしたり、或は頭部2を座金3より硬い素材で形成して座金突起5に食込み易くすると、頭部突起4と座金突起5との密着性がより高まり、緩み止め効果が高まる。

【0035】

【実施例5】図7に示す実施例は実施例1と同じようにねじ部材1の頭部2に、頭部突起4が形成され、同ねじ部材1に取り付けられた座金3の表面に座金突起5が形成され、また裏面には食込み突起6が形成されている。

【0036】前記頭部突起4は実施例1と同様に先端の角度 θ が60度の鋭角な二等辺三角形に形成されており、頭部2の裏面の円周方向に沿って連続して突設されている。

【0037】前記座金突起5は、締め付け方向（図7中の矢印方向）手前側の締付斜面10が締め付け方向先方側の緩止め斜面11より緩やかな斜面に形成されており、具体的には、締付斜面10の角度 ϕ が45度、緩止め斜面11の角度 ϕ が35度になるようにしてある。なお、この座金突起5は、座金3の表面の円周方向に沿って間隔を空けて3つ突設されている。

【0038】前記食込み突起6は締め付け方向（図7中の矢印方向）先方側の締付斜面14が締め付け方向手前側の緩止め斜面15より緩やかな斜面に形成されており、具体的には、締付斜面14の角度 δ が45度、緩止め斜面15の角度 δ が35度になるようにしてある。なお、この食込み突起6は、座金3の裏面の円周方向に沿って前記座金突起5と同じように間隔を空けて3つ突設されている。

【0039】

【実施例6】図8に示す実施例は実施例4と同じようにねじ部材1の頭部2に頭部突起4が形成され、同ねじ部材1に取り付けられた座金3の表面に座金突起5が形成されている。

【0040】前記頭部突起4は、締め付け方向（図8中の矢印方向）前方の締付斜面12が締め付け方向後方の緩止め斜面13より緩やかな斜面に形成されており、具体的には、締付斜面12の角度 θ が45度、緩止め斜面13の角度 θ が35度になるようにしてある。なお、この頭部突起4は、頭部2の裏面の円周方向に沿って間隔を空けて3つ突設されている。

【0041】前記座金突起5は、先端の角度 ϕ が60度

(5)

特開平8-341420

8

の鋭角な二等辺三角形に形成されており、座金3の表面の円周方向に沿って連続して突設されている。

【0042】前記食込み突起6は、先端の角度 δ が60度の鋭角な二等辺三角形に形成されており、前記座金突起5と同様に座金3の裏面の円周方向に沿って連続して突設されている。

【0043】なお、本考案のねじの緩み防止装置では、前記ねじ部材1に形成する頭部突起4や、座金3に形成する座金突起5を所望とする数だけ作製することができるが、基本的には鋭角な山形に形成する方の突起は円周方向に連続して多数形成し、一方の鈍角な山形に形成する方の突起は前記鋭角な突起数個に対して1個の割合で円周方向に数個間隔を空けて形成する。

【0044】また、ねじの締め付けで頭部突起4と座金突起5とが密着させられる際、両者が互いに噛み合えるように突起の数、配置を構成しなければならない。

【0045】

【発明の効果】本発明のねじの緩み防止装置は次のような効果がある。

- ①、ねじ部材1を回転させて締付け対象物15に締付けると頭部突起4と座金突起5とが完全に密着するため、ねじ部材1が緩みにくい。
- ②、また頭部突起4と座金突起5との密着性は振動により増大するため、振動の激しい締付け対象物15に取り付けてもねじ部材1が緩んで外れることがない。
- ③、さらに頭部突起4と座金突起5とのうちどちらか一方の突起数を少なくしてあるので、ねじ部材1を回転させて締付ける時の摩擦抵抗が少なく、ねじ部材1が回転し易く軽い力で締付けることができる。また、締め付けの際に頭部突起4と座金突起5とがぶつかって発生する音も静かである。
- ④、特に請求項2又は請求項4又は請求項6のねじの緩み防止装置では、締め付け方向への回転摩擦が少なく、緩め方向への回転摩擦が大きくなるので、ねじが締付け易く緩みにくいものとなる。また、締め付けの際に頭部突起4と座金突起5とがぶつかって発生する音もより静かなものとなる。
- ⑤、請求項3又は請求項4又は請求項7のねじの緩み防止装置では、座金3の表裏面に形成される座金突起5と食込み突起6とが同じであるため組立時に座金3の裏表を気にする必要がなく、組立が容易で早くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のねじの緩み止装置の第一の実施例を示した図であり、ねじ部材を締付ける前の側面図。

【図2】同緩み止装置のねじ部材を締付けた状態の側面図。

【図3】(a)は図1のねじの緩み止装置の組立前の状態を示す側面図、(b)は同緩み止装置における座金の表面図。

【図4】本発明のねじの緩み止装置の第二の実施例の一

9

(6)

特開平6-341420

10

部切断状態の側面図。

【図5】本発明のねじの緩み止装置の第三の実施例の一部切断状態の側面図。

【図6】本発明のねじの緩み止装置の第四の実施例の側面図。

【図7】本発明のねじの緩み止装置の第五の実施例の一部分の側面図。

【図8】本発明のねじの緩み止装置の第六の実施例の一部分の側面図。

【図9】(a)は従来のねじの緩み止装置の一例を示す側面図、(b)は同ねじの緩み止装置の座金の裏面図である。

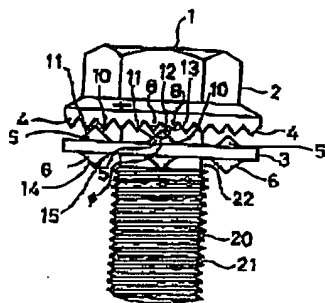
【図10】(a)は従来のねじの緩み止装置の他例を示す側面図、(b)は同ねじの緩み止装置の座金の裏面図*

*である。

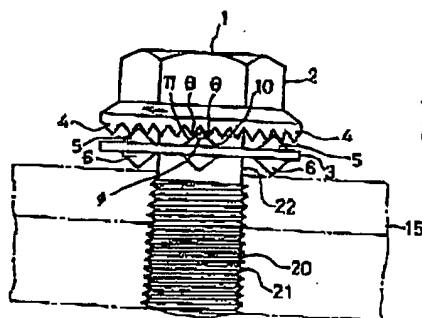
【符号の説明】

- 1 ねじ部材
- 2 頭部
- 3 座金
- 4 頭部突起
- 5 座金突起
- 6 食込み突起
- 10 座金突起の締付斜面
- 11 座金突起の緩止め斜面
- 12 頭部突起の締付斜面
- 13 頭部突起の緩止め斜面
- 14 食込み突起の締付斜面
- 15 食込み突起の緩止め斜面

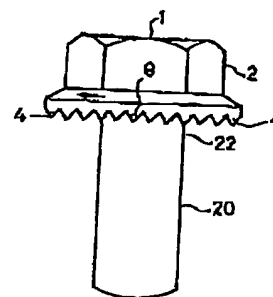
【図1】



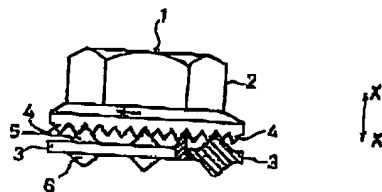
【図2】



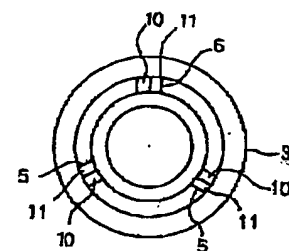
【図3】



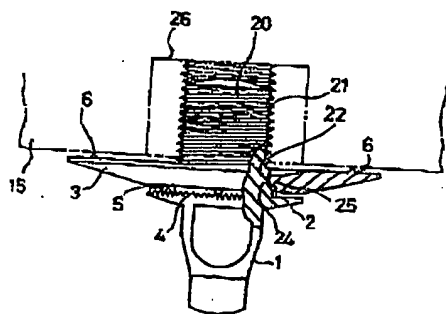
【図4】



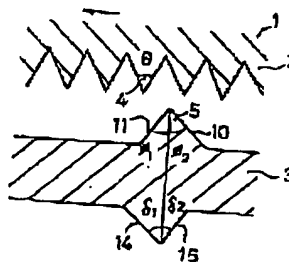
(b)



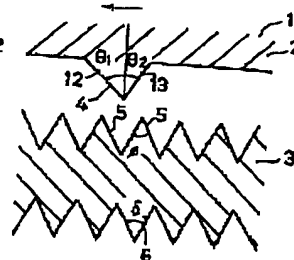
【図5】



【図7】



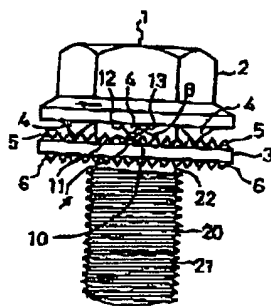
【図8】



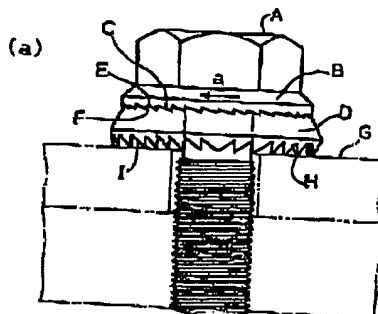
(7)

特開平6-341420

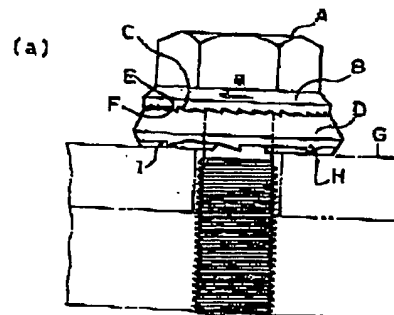
【図8】



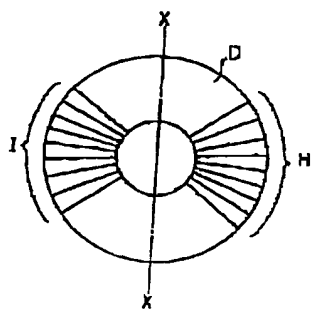
【図9】



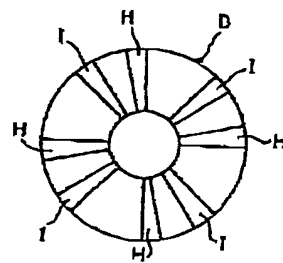
【図10】



(b)



(b)



(18)



JAPANESE PATENT OFFICE

Reference 5

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06341420 A**(43) Date of publication of application: **13.12.94**

(51) Int. Cl.

F16B 39/24(21) Application number: **05152707**(71) Applicant: **UEDA AKEMI**(22) Date of filing: **31.05.93**(72) Inventor: **UEDA TAKESHI**(54) **LOOSENESS STOP DEVICE FOR SCREW**

13.

(57) Abstract

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

PURPOSE: To provide a looseness prevention device for screw which is simple in structure, easy in assembling and low in production cost.

CONSTITUTION: On the rear face of head 2 of screw member 1 head part projections 4 with an acute angle are formed while on the surface of a washer 3 washer projections 5 with a more acute angle than that of the projections 4 are formed, and the number of the projections 4 is made less than that of the projections 5. A fastening slant face 10 of the projection 5 is made more moderate than a looseness preventing slant face 11. The form of biting projections on the rear face of the washer 3 are made identical to that of the projection 4. On the other hand, head part projections 4 having an obtuse angle are formed on the rear face of the head 2 while on the surface of the washer 3 washer projections 5 having a more acute angle than that of the head projections 4 are formed, and the number of the projections 4 is made less than that of the projections 5. A fastening slant face 12 of the projection 4 is made more moderate than a looseness preventing slant face

